

題 名

The physical properties of a machinable resin composite
for esthetic restorations.

（マシナブルコンポジットレジンに応用した歯冠修復物の破壊強度）

氏 名 浜窪 洋平

近年、修復物自体への審美的要求が高まっており、より透明感、自然感のある修復物としてメタルフリーレストレーションの需要が増加している。材料の進歩、改良により高い色調安定性と耐磨耗性を備え、前歯部のみならず臼歯部における症例にも適用されているが、強度についての問題は完全には解決されていない。このような中、新たな材料として注目されているのが CAD/CAM システムによる歯冠修復物である。しかし、CAD/CAM システムによるセラミック修復についての報告は行われているが、マシナブルコンポジットレジンによる修復についての系統的な報告は見あたらない。そこで今回、マシナブルコンポジットレジンに応用した歯冠修復物の有用性を検討する目的で、機械的性質と破壊強度の評価を行った。

第一に、マシナブルコンポジットレジンとして GN-I コンポジット、比較対象として高フィラー含有レジンの中で最も含有フィラーの量が多いエステニア、含有フィラーの量が GN-I コンポジットと同程度であるアートグラス、セラミック材料である GN-I セラミックの 4 つの材料を選び圧縮試験（試験片サイズ： 3 x 6 mm）、引張り試験（試験片サイズ： 6 x 3 mm）、曲げ試験（試験片サイズ： 2 x 2 x 25 mm）を行い基本的物性を評価した（n=7）。第二に、上記四種の材料により、ショルダー幅 1.0 mm と 1.5 mm の二種のステンレス製標準小臼歯支台モデルに対し、冠を作成（n=7）し、リン酸亜鉛セメントにより合着後、島津社製 Universal Testing Machine により冠の破壊が確認されるか 1000 N まで毎秒 10 N のランプ波の荷重をかけ、破壊強度を計測した。また、冠のマージン部に共和社製の 2 枚のストレインゲージを互いが交差するように設置し、表面歪歯学様式 6 号〔論文内容の要旨（ 2 枚目）〕

みを Biopac 社製 MP100 にて計測し、冠破壊時の微細な変化の検出を試みた。冠の厚みはそれぞ

れ 1.5 mm、1.0 mm、セメントスペースは 30 μ m とした。

機械的試験からセラミック材料である GN-I セラミックおよび 92 %セラミックタイプフィラーを含むエステニアは機械的性質について優れた値を示した。GN-I コンポジットは含有フィラー量が同程度であるアートグラスより有意に優れた値を示しており、むしろ GN-I セラミックやエステニアに近い機械的性質を示した。これは GN-I コンポジットが調整された環境下で加熱加圧重合された作成されており、高重合の均質なブロックとして供給されているためであり、ラボ環境、操作に左右されるアートグラスに比べ内部構造的に欠陥が少ないことが理由であると考えられる。さらに、弾性率については、GN-I コンポジットはアートグラスと同等の低い値を示しており、マトリックスレジンによる応力の緩衝の可能性が示唆された。

人間の最大咬合力は 593-735 N であるという報告から考察すると、破壊試験の結果より、1.0 mm の厚みのアートグラス冠は通常の咀嚼力に耐えられず、1.5 mm の厚みのアートグラス冠、1.0 mm の GN-I コンポジット冠は通常時の咀嚼力に耐えられるが最大咬合力には耐えられない値を示した。1.5mm の厚みの GN-I コンポジット冠と、どちらの厚みでも GN-I セラミック冠とエステニア冠は最大咬合力にも耐えうる値を示した。しかし、GN-I セラミック冠とエステニア冠は高い破壊強度を示したが、計測器による検知が困難なマージン部の微細なチッピングを高率に認めた。これは 2 種の材料が脆性材料であることに起因すると考えられる。

本実験結果は 1.5 mm の厚みで作製された、GN-I コンポジット冠の臨床応用の可能性を示唆している。しかし今回の試験では経年変化や接着時、カム頭がある場合の挙動は考慮していないため、試験結果はあくまで厚みに対する考察であり、実際の臨床応用を考えた場合は、更なる追加試験が必要であると考えられる。